

PN - JP11247702 A 19990914  
PD - 1999-09-14  
PR - JP19980046529 19980227  
OPD - 1998-02-27  
TI - INJECTION QUANTITY CONTROL METHOD OF ELECTRONIC CONTROL DIESEL ENGINE  
IN - AMANO NAOKI;INABA TAKAYOSHI;SUGIYAMA KOICHI;ARAKAWA SHINICHI  
PA - TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS;DENSO CORP  
IC - F02D41/38 ; F02D41/22

TI - Injection quantity control method for electronically controlled diesel engine - involves using sum of guard time and pilot spill valve opening time as main spill valve closing time when pilot spill valve opening time and desired main spill valve closing time interval is below guard time  
PR - JP19980046529 19980227  
PN - JP11247702 A 19990914 DW199948 F02D41/38 006pp  
PA - (NPDE ) NIPPONDENSO CO LTD  
- (TOYX ) TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS  
IC - F02D41/22 ;F02D41/38  
AB - JP11247702 NOVELTY - The sum of a guard time and a pilot spill valve opening time is used as a main spill valve closing time when the interval of the pilot spill valve opening time and a desired main spill valve closing time is lower than the guard time. The desired main spill valve closing time is used as the main spill valve closing time when the interval is higher than the guard time. DETAILED DESCRIPTION - The desired main spill valve closing time is computed based on obtained signal synchronized with an engine speed. The guard time is set for pilot injection and main injection which are not linked to the main spill valve closing time and pilot spill valve opening time that outputs completion command of pilot injection to an electromagnetic spill valve.  
- USE - For electronically controlled diesel engine.  
- ADVANTAGE - Prevents pilot injection and main injection from being linked even when rotation of engine varies. Enables reliable complete pilot injection. Also prevents sudden change of injection quantity since main injection can be performed after pilot injection is completed. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

time chart in connection with the injection quantity control of electronically controlled diesel engine.

- (Dwg.1/7)

OPD - 1998-02-27

AN - 1999-567481 [48]

© PAJ / JPO

PN - JP11247702 A 19990914

PD - 1999-09-14

AP - JP19980046529 19980227

IN - SUGIYAMA KOICHI, NABA TAKAYOSHI, AMANO NAOKI, RAKAWA SHINICHI

PA - DENSO CORP; TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

TI - INJECTION QUANTITY CONTROL METHOD OF ELECTRONIC CONTROL DIESEL ENGINE

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the connection of the pilot injection and the main injection by setting a guard time for preventing the connection of the pilot/main injection relative to a pilot spill valve closing time, and setting an interval between the pilot spill valve opening time and the main spill valve closing time to be more than the guard time.

- SOLUTION: During the operation of an engine1, an ECU 2 calculates a target main spill valve closing angle on the basis of the number of revolution of an engine and the engine water temperature, and calculates a target main spill valve closing time by converting the residual angle of the calculated value into the time. Then the minimum guard time necessary for preventing the connection of the pilot injection and the main injection is determined on the basis of the operating state, and compared with an interval between the pilot spill valve opening time and the target main spill valve closing time. When the interval is more than the minimum guard time, the target main spill valve closing time is regarded as the final main spill valve closing time, and in cases where it is less than the minimum guard time, the time obtained by adding the minimum guard time to the pilot spill valve opening time, is regarded as the main spill valve closing time.

I - F02D41/38 ;F02D41/22

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-247702

(43)公開日 平成11年(1999)9月14日

(51)Int.Cl.\*

F 0 2 D 41/38  
41/22

識別記号

3 8 0

F I

F 0 2 D 41/38  
41/22

B  
3 8 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-46529

(22)出願日 平成10年(1998)2月27日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 杉山 公一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72)発明者 稲葉 孝好

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 弁理士 石黒 健二

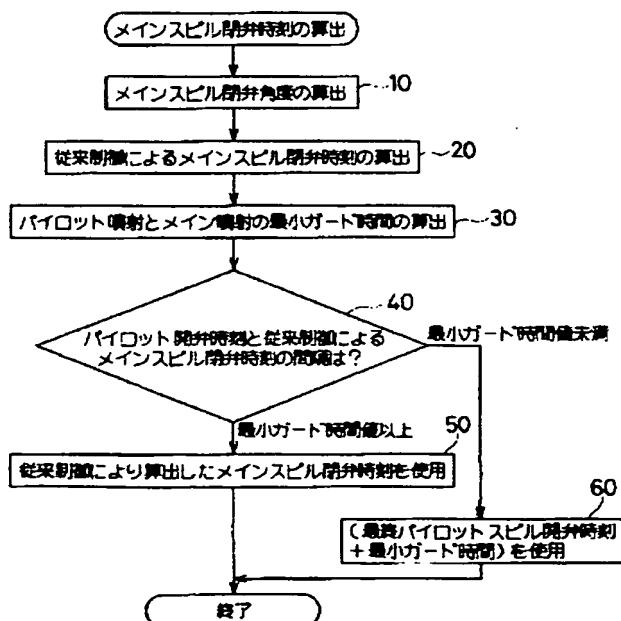
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子制御ディーゼルエンジンの噴射量制御方法

(57)【要約】

【課題】エンジンの回転変動等が生じてもパイロット噴射とメイン噴射とが繋がることなく、確実に2回噴射を行うことのできる噴射量制御方法の提供。

【解決手段】従来の制御方法により目標メインスピル開弁時刻 (TPSA) を算出した後、パイロット噴射とメイン噴射とが繋がらないために必要な最小ガード時間を算出する。続いて、パイロットスピル開弁時刻 (TPLSPF) と前記の目標メインスピル開弁時刻 (TPSA) との間隔を最小ガード時間と比較し、パイロットスピル開弁時刻 (TPLSPF) と目標メインスピル開弁時刻 (TPSA) との間隔が最小ガード時間以上の時は、従来の制御方法により算出した目標メインスピル開弁時刻 (TPSA) を最終のメインスピル開弁時刻 (TPSF) として使用し、最小ガード時間の方が大きい場合は、パイロットスピル開弁時刻 (TPLSPF) に最小ガード時間を加えた時刻を最終のメインスピル開弁時刻 (TPSF) として使用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電磁スピル弁の開閉動作によってパイロット噴射の後にメイン噴射を行う電子制御ディーゼルエンジンの噴射量制御方法において、  
メイン噴射の開始指令を前記電磁スピル弁に出力するメインスピル閉弁時刻を算出する方法であって、  
エンジン回転数に同期して得られる信号に基づいて目標メインスピル閉弁時刻を算出し、  
パイロット噴射の終了指令を前記電磁スピル弁に出力するパイロットスピル開弁時刻と前記メインスピル閉弁時刻との間にパイロット噴射とメイン噴射とが繋がらないためのガード時間を設定しておき、  
前記パイロットスピル開弁時刻と前記目標メインスピル閉弁時刻との間隔が前記ガード時間以上の時は、前記目標メインスピル閉弁時刻を最終メインスピル閉弁時刻として使用し、  
前記パイロットスピル開弁時刻と前記目標メインスピル閉弁時刻との間隔が前記ガード時間未満の時は、前記パイロットスピル開弁時刻に前記ガード時間を加えた時刻を最終メインスピル閉弁時刻として使用することを特徴とする電子制御ディーゼルエンジンの噴射量制御方法。  
【請求項2】前記ガード時間は、エンジンの運転条件に基づいて算出されることを特徴とする請求項1に記載した電子制御ディーゼルエンジンの噴射量制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子制御ディーゼルエンジンの噴射量制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、電磁スピル弁を内蔵した噴射ポンプの噴射量制御を時間制御方式で行なうことが公知である。この制御方式では、ECU(電子制御装置)より電磁スピル弁へ出力される制御信号の指令時刻を最新のNEパルス(エンジン回転数信号)に基づいて算出している。例えば、図1を参照して説明すると、

- a) パイロット噴射の開始指令を電磁スピル弁に出力する時刻(パイロットスピル閉弁時刻:TPLSF)は、NEパルスAの入力時刻を基準として算出される。
- b) パイロット噴射の終了指令を電磁スピル弁に出力する時刻(パイロットスピル開弁時刻:TPLSPF)は、NEパルスBの入力時刻を基準として算出される。
- c) メイン噴射の開始指令を電磁スピル弁に出力する時刻(メインスピル閉弁時刻:TPSF)は、NEパルスBの入力時刻を基準として算出される。
- d) メイン噴射の終了指令を電磁スピル弁に出力する時刻(メインスピル開弁時刻:TSPF)は、NEパルスCの入力時刻を基準として算出される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のスピル閉弁時刻およびスピル開弁時刻および基準となるNE

パルスの入力時刻は、エンジンの回転変動等により変化するため、パイロット噴射とメイン噴射との休止期間(TPSF-TPLSPF)が変化する。この場合、休止時間が所定時間より長ければ、図2(a)に示すように、パイロット噴射の後にメイン噴射を行うことができるが、休止時間が所定時間未満の時は、図2(b)に示すように、パイロット噴射とメイン噴射とが繋がって噴射量が急変するという問題があった。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、エンジンの回転変動等が生じてもパイロット噴射とメイン噴射とが繋がることなく、確実に2回噴射(パイロット噴射とメイン噴射)を行うことのできる電子制御ディーゼルエンジンの噴射量制御方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】(請求項1の手段)パイロットスピル開弁時刻とメインスピル閉弁時刻との間にパイロット噴射とメイン噴射とが繋がらないためのガード時間を設定しておき、パイロットスピル開弁時刻と目標メインスピル閉弁時刻との間隔がガード時間以上の時は、目標メインスピル閉弁時刻を最終メインスピル閉弁時刻として使用する。また、パイロットスピル開弁時刻と目標メインスピル閉弁時刻との間隔がガード時間未満の時は、パイロットスピル開弁時刻にガード時間を加えた時刻を最終メインスピル閉弁時刻として使用する。この噴射量制御方法によれば、パイロットスピル開弁時刻とメインスピル閉弁時刻との間隔をガード時間以上に設定できるため、パイロット噴射とメイン噴射とが繋がることはなく、確実にパイロット噴射が終了した後にメイン噴射を行うことができる。

【0005】(請求項2の手段)ガード時間は、エンジンの運転条件に基づいて算出される。なお、エンジンの運転条件とは、エンジン回転数、エンジン水温(冷却水温度)、燃料温度、噴射量等が係わる。例えば、エンジン回転数が高くなる程、ガード時間を長くすることにより、エンジン回転数の変動に対応した適正なガード時間を設定することができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は噴射量制御に係わるタイムチャート(NEパルスとスピル弁制御信号との関係を示す)、図7は本システムの構成図である。本実施例の噴射量制御は、噴射ポンプ1(図7参照)に内蔵された電磁スピル弁(図示しない)により行われるもので、その電磁スピル弁に対してパイロット噴射の終了指令を出力するパイロットスピル開弁時刻(TPLSPF)とメイン噴射の開始指令を出力するメインスピル閉弁時刻(TPSF)との間隔をパイロット噴射とメイン噴射とが繋がらないように制御するものである。なお、電磁スピル弁は、図7に示すように、ECU2より出力される信号を受けて作動するドライバ3により駆動される。また、ECU2

は、ドライブシャフト4の回転数（エンジン回転数）を検出するNEセンサ（図示しない）の信号（NEパルス）に基づいて電磁スピル弁を制御している。

【0007】本実施例では、パイロット噴射とメイン噴射とが繋がらないようにするために、以下の方法によってメインスピル閉弁時刻（TPSF）を算出している。そのメインスピル閉弁時刻（TPSF）の算出方法を図3に示すフローチャートに基づいて説明する。まず、図4に示す特性図（ECU2に予め記憶されている）よりエンジン回転数とエンジン水温に基づいて目標メインスピル閉弁角度を算出する（ステップ10）。この目標メインスピル閉弁角度は、例えば図5に示すように、基準となるNEパルスAからの回転角度である。

【0008】続いて、目標メインスピル閉弁角度の余り角（NEパルスFの入力時刻に対する余り角：図5参照）を時間に換算して目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）を算出する（ステップ20）。この目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）の算出方法は従来制御と同じである。続いて、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）とメインスピル閉弁時刻（TPSF）との間にパイロット噴射とメイン噴射とが繋がらないために必要な最小時間（以下、最小ガード時間と呼ぶ）を設定し、その最小ガード時間を図6に示す特性図（ECU2に予め記憶されている）よりエンジン回転数とエンジン水温に基づいて算出する（ステップ30）。なお、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）は、最新のNEパルスEの入力時刻を基準として算出される。

【0009】続いて、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）とステップ20で算出した目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）との間隔をステップ30で求めた最小ガード時間と比較する（ステップ40）。このステップ40で、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）と目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）との間隔が最小ガード時間以上と判定された場合は、ステップ20で算出した目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）を最終のメインスピル閉弁時刻（TPSF）として使用する（ステップ50）。一方、ステップ40で、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）と目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）との間隔より最小ガード時間の方が大きいと判定された場合は、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）にステップ30で算出した最小ガード時間を加えた時刻を最終のメインスピル閉弁時刻（TPSF）として使用する（ステップ60）。

【0010】（本実施例の効果）本実施例の噴射量制御方法では、エンジンの回転変動等によってパイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）と従来の制御方法で算出された目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）との間隔が最小ガード時間より小さくなる場合、つまり目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）に基づいてメイン噴射を行うとパイロット噴射と繋がってしまう場合には、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）に最小ガード時間を加えた時刻を最終のメインスピル閉弁時刻（TPSF）として使用することができる。これにより、エンジンの回転変動等が生じてもパイロット噴射とメイン噴射とが繋がることはなく、確実にパイロット噴射が終了した後にメイン噴射を行うことができるため、噴射量の急変を防止できる。

【0011】また、パイロットスピル開弁時刻（TPLSPF）と従来の制御方法で算出された目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）との間隔が最小ガード時間以上ある場合には、そのまま従来制御と同様に目標メインスピル閉弁時刻（TPSA）を最終のメインスピル閉弁時刻（TPSF）として使用することにより、パイロット噴射とメイン噴射とが繋がることなく、2回の噴射（パイロット噴射とメイン噴射）を行うことができる。本実施例では、図6に示す特性図より最小ガード時間を求めているため、エンジンの運転条件（図6ではエンジン回転数とエンジン水温）に応じて最適な最小ガード時間を設定することができる。また、エンジン水温以外にも、燃料温度や噴射量等に基づいて最小ガード時間を算出することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】噴射量制御に係わるタイムチャートである。

【図2】パイロット噴射とメイン噴射の状態を示す説明図である。

【図3】メインスピル閉弁時刻を算出するためのフローチャートである。

【図4】メインスピル閉弁角度を求める特性図である。

【図5】メインスピル閉弁制御に係わるタイムチャートである。

【図6】最小ガード時間を求める特性図である。

【図7】本システムの構成図である。

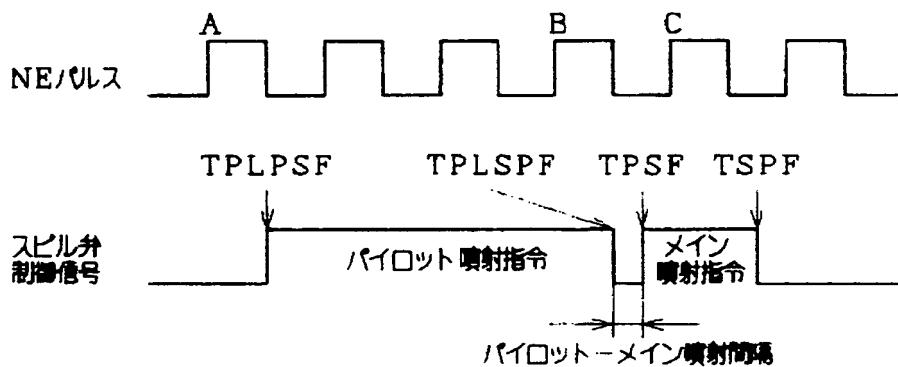
#### 【符号の説明】

1 噴射ポンプ

2 ECU

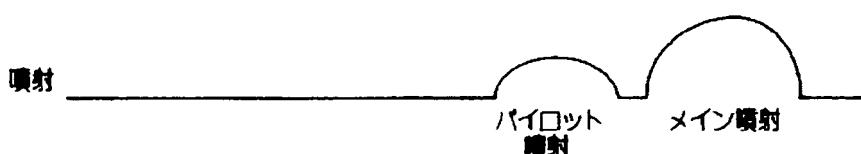
3 ドライバ

【図1】



【図2】

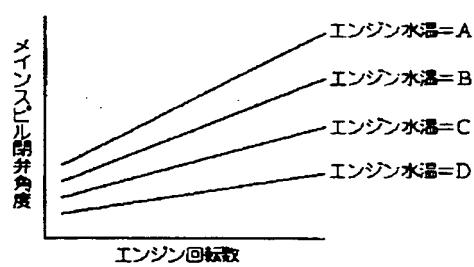
(a) パイロット-メイン噴射間隔が十分



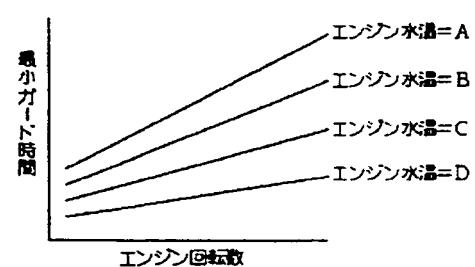
(b) パイロット-メイン噴射間隔が不十分



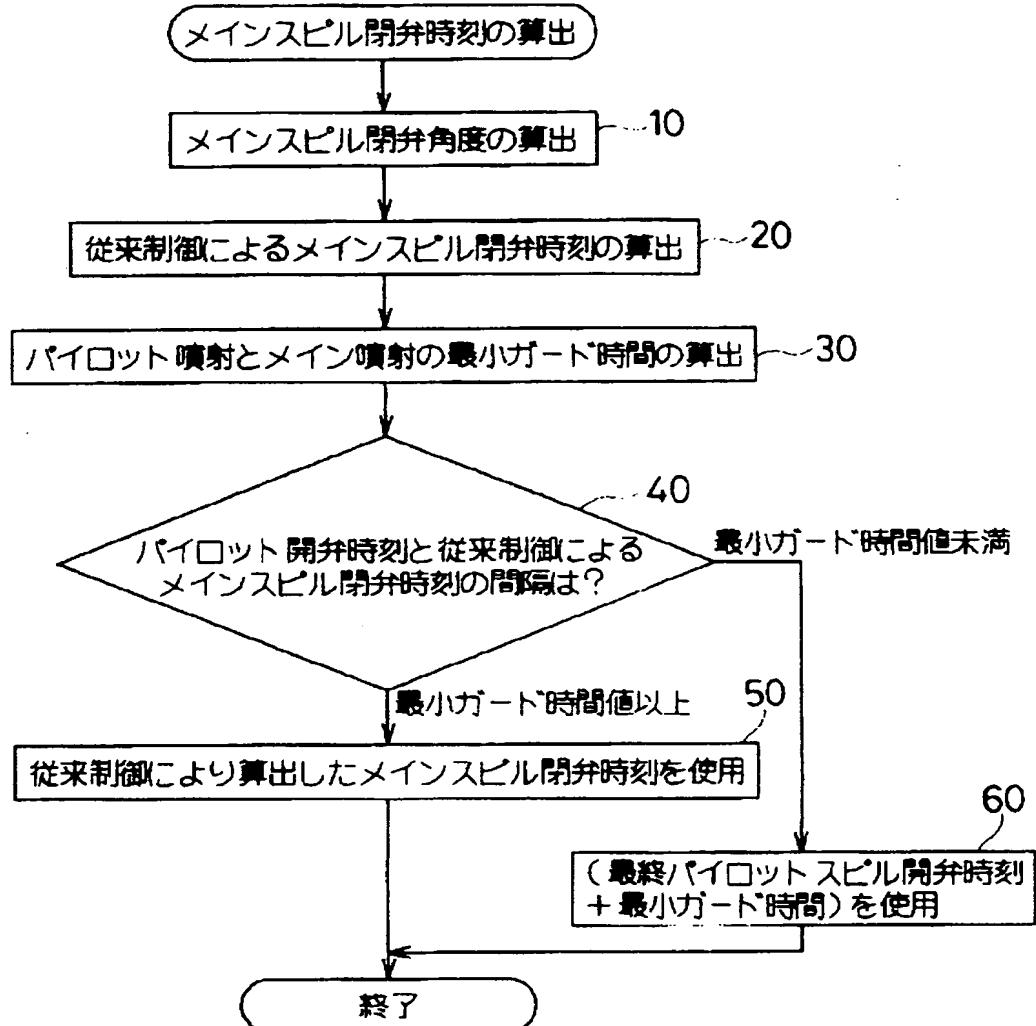
【図4】



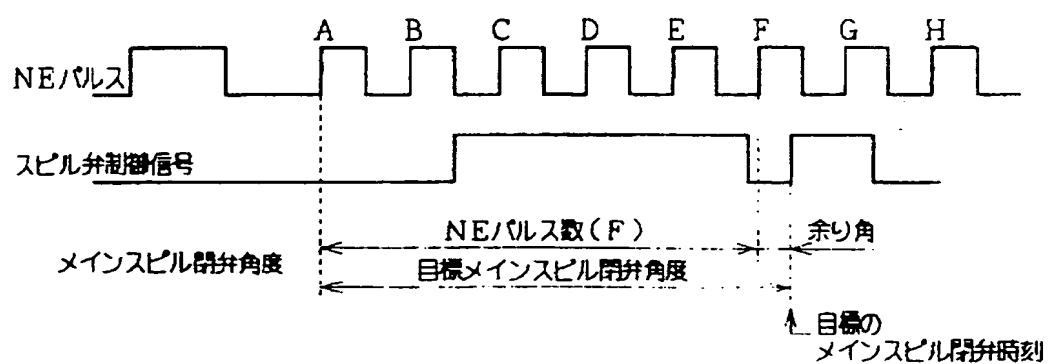
【図6】



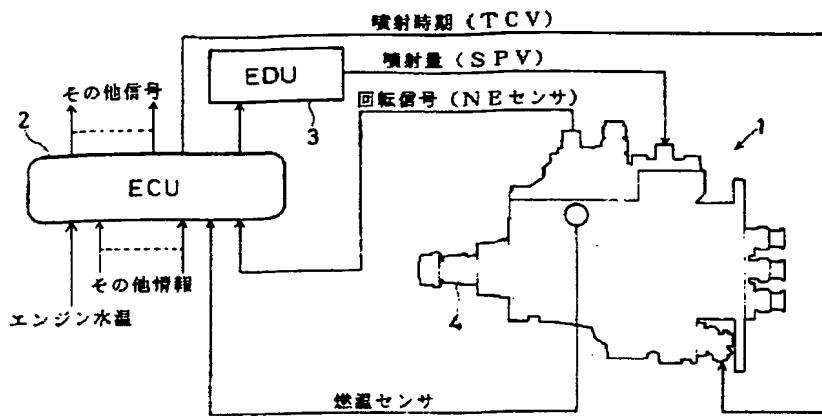
【図3】



【図5】



【図7】



シグの続き

天野 直樹  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
 車株式会社内

(72)発明者 荒川 真一  
 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
 社豊田自動織機製作所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**